

**NETWORK CONTROL SYSTEM**

Patent Number: JP60014548  
Publication date: 1985-01-25  
Inventor(s): NAKAMURA YASUO  
Applicant(s): CANON KK  
Requested Patent: ☐ JP60014548  
Application Number: JP19830121056 19830705  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H04L11/00  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:** To make it possible that a node acquires the communication right in a short time, by setting the frequency of an adjacent node search processing to a high value in the initial state from the power-on time of the node to the elapse of a certain time and setting this frequency to a low value in the steady operation state after the elapse of the certain time.

**CONSTITUTION:** When the power source of a node 12 is turned on, an adjacent node recognition flag (a), a steady operation mode flag (c), a token count (d) and an adjacent node search processing count (e) are reset in steps S21, S22, S23, and S24 respectively. A microprocessor 15 waits for reception of a communication right transfer instruction through a network transmission line 11 while performing the normal processing in a step S25. In this case the frequency of the adjacent node search processing can be set to a high value during the period from the power-on time of the node to the elapse of a certain time and can be set to a low value after the elapse of the certain time.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

① 日本国特許庁 (JP)  
② 公開特許公報 (A)

③ 特許出願公開  
昭60—14548

④ Int. Cl.<sup>4</sup>  
H 04 L 11/00

識別記号  
1 0 1

庁内整理番号  
6866—5K

⑤ 公開 昭和60年(1985)1月25日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑥ 網制御方式

⑦ 特 願 昭58—121056  
⑧ 出 願 昭58(1983)7月5日  
⑨ 発 明 者 中村安夫

東京都大田区下丸子3丁目30番

2号キャノン株式会社内  
⑩ 出 願 人 キャノン株式会社  
東京都大田区下丸子3丁目30番  
2号  
⑪ 代 理 人 弁理士 谷義一

明 細 書

1. 発明の名称

網制御方式

2. 特許請求の範囲

- 1) 複数のノードを結合してなるネットワーク内で通信を行うことができる論理的な通信線を、宛先アドレスを付加した通信権委譲命令により前記宛先アドレスを有するノードに委譲可能となし、前記ノードの動作開始から一定期間が経過するまで前記通信権委譲命令に付加すべき宛先アドレスを探索する処理の頻度を高く設定し、前記一定期間の経過後は前記宛先アドレスを探索する処理の頻度を低く設定することによようにしたことを特徴とする網制御方式。
- 2) 特許請求の範囲第1項記載の網制御方式において、前記通信権委譲命令を受信した回数を計数する第1の計数手段と、前記ノードに担当せられたアドレスに最も近いアドレスを

有するノードのうち前記通信が可能なるノードを探索する隣接ノード探索手段と、前記隣接ノード探索処理を実行した回数を計数する第2の計数手段とを具備したことを特徴とする網制御方式。

- 3) 特許請求の範囲第1項または第2項記載の網制御方式において、前記第2の計数手段による計数値が第1の所定回数に達せず、かつ前記第1の計数手段による計数値が第2の所定回数に達した場合に、前記隣接ノード探索処理を実行することを特徴とする網制御方式。
- 4) 特許請求の範囲第1項ないし第3項記載の網制御方式において、前記第2の計数手段による計数値が前記第1の所定回数に達し、かつ前記第1の計数手段による計数値が前記第2の所定回数より大きい第3の所定回数に達した場合に、前記隣接ノード探索処理を実行するようにしたことを特徴とする網制御方式。

## 3. 発明の詳細な説明

## (技術分野)

本発明はローカルエリアネットワークにおける網制御方式に関し、特にトークンバス方式による網制御方式に関するものである。

## (従来技術)

近年、低価格で簡潔な通信ネットワーク伝送路を介して複数の事務機器を結合したいいわゆるローカルエリアネットワーク(以下、LANと称する)が実用化されてきている。

そのLANの通信制御方式の1つとして、従来、トークンパッシング(TOKEN PASSING)方式が知られている。この方式は、ネットワークに対する論理的な通信許可証を示すトークンと呼ばれる専用パケットを、ネットワーク内においてノードからノードへ巡回させ、このトークンを得たノードのみが通信権を持つ方式である。このトークンパッシング方式によれば、ある瞬間に通信が可能なノードはただ1つに限定されるので、通信の乱れ、いわゆる“通信の衝突”が決して起こらない

利点がある。

このトークンパッシング方式は、トークンの授受方式の違いにより、トークンリング方式とトークンバス方式とに分類される。

トークンリング方式は、トークンを物理的に隣り合うノードに順次渡していく方式である。これに対して、トークンバス方式は、トークンを、論理的に隣り合うノード、具体的には、ノードアドレスが最も近いノードに順次渡していく方式である。

従って、トークンリング方式においては、第1図に示すように、ネットワークの形状がリング型に限定されるのに対し、トークンバス方式においては、第2図に示すように、ネットワーク形状を、リング型だけでなくバス型に構成することもできるという利点がある。

— 第1図および第2図において、1はリング型のネットワーク伝送路、2はバス型のネットワーク伝送路、a(1), b(2), c(3), d(4)は各送受信ノードであり、カッコ内の数字は各ノードに割当てられ

たアドレス番号を示す。第2図示のバス型ネットワークにおいて、トークンはa(1)→b(2)→c(3)→d(4)→a(1)…の順に巡回させられる。

ところで、トークンバス方式においては、トークンを渡す場合、宛先アドレスを付加する必要があり、従って、各ノードはトークンを渡すべきノードのアドレスを探索しなければならない。かかるノード探索処理は、一般に、第3図に示す手順に従い、次の(1)～(3)のように処理が行われる。

- (1) 自己のノードアドレスに所定の数値、例えば・1を加算した宛先アドレスを作り(ステップS1)、これをトークンとしての通信権委譲命令に付加して発信する(ステップS4)。発信後に、通信権が委譲されるべきノードから命令を受け取った旨の応答としての返答通信データが規定時間以内に送付されて来ないときには(ステップS5)、その宛先アドレスをもつノードがネットワーク内に存在しないか、あるいは、電源切断その他の原

因で動作不能状態にあると見なしてステップS1に復帰し、返答通信データを受信するまで同じ手順を繰り返す。

- (2) 次に、宛先アドレスが、そのネットワークであらかじめ規定している最大ノードアドレスに達しても、返答通信データを受信しないときには(ステップS2)、ネットワークであらかじめ規定している最小ノードアドレスに宛先アドレスをセットしなおして(ステップS3)、通信権委譲命令を送出する(ステップS4)。

- (3) ここで、ネットワーク内に動作可能なノードが2つ以上存在していれば、上述の(1)項および(2)項に示したステップS4の命令発信動作に対しては、必ず返答通信データが返信され、その返答通信データを受信したときに(ステップS5)、通信権委譲処理を終了する。そして、その時点における宛先アドレスがトークンを渡すべきノードのノードアドレスとなる。

以上の一連の処理を以下では「隣接ノード探索処理」と定義する。

ところで、従来のトークンバス方式による網制御方式においては、一度隣接ノードアドレスが判明すると、それ以降の通信権委譲処理では隣接ノード探索処理は行わずに、既に判明している宛先アドレスを用いて通信権委譲処理を行って通信効率を高めている。ただし、ネットワーク運用中に電源切断その他の原因でノードが動作不能となった場合、および動作可能となったノードが新たに通信に参入してくる場合を考慮して、通信権委譲処理を所定回数終了する毎に隣接ノード探索処理を実行し、新規に参入した隣接ノードを探索することが多い。

しかしながら、従来方式においては、所定回数の値が固定されているので、次のような欠点があった。

- (1) 所定回数の値が比較的小さい場合には、通信動作中に隣接ノード探索処理を実行する頻度が高くなるので、通信効率が低下す

る。

- (2) 所定回数の値が比較的大きい場合には、隣接ノード探索処理を実行する頻度が低くなるので、ネットワークに新規に参入したノードにトークンが回って来るまでに要する時間が長くなる。

#### (目 的)

本発明の目的は、かかる従来方式の欠点を除去し、ノードの電源投入から一定期間が経過するまでの初期状態においては隣接ノード探索処理の頻度を高く設定し、一定期間の経過後の定常運転状態においては隣接ノード探索処理の頻度を低く設定することによって、通信効率が高く、かつ新規にネットワークに参入したノードも短時間に最初の通信権を得ることができるようにした網制御方式を提供することにある。

#### (実 施 例)

以下、図面を参照して本発明を詳細に説明する。

第4図は本発明方式に係るノードの構成の一例

を示し、ここで、11はネットワーク伝送路、12は送受信ノード、13はノード12に接続される各種事務機器を示す。

ノード12の内部において、14は送受信回路、15は内部にファームウェアを格納し、そのファームウェアを用いてノード全体を制御するマイクロプロセッサ、16は各種情報を記憶するメモリ(RAM)、17は自己のノードアドレスを指定する自己ノードアドレススイッチ、18は各種事務機器13との間の入出力制御を行うインタフェース制御部である。

第5図はRAM16に割付けた記憶領域の一部を示す。ここで、領域Aa, Ab, Ac, Ad および Ae には、それぞれ、隣接ノード探索処理によって隣接ノードを認識したことを示す隣接ノード認識フラグ a、その隣接ノードのノードアドレス b、ノードに電源が投入されてから一定時間経過し定常運転に入ったことを示す定常運転モードフラグ c、通信権委譲命令(トークン)を受信した回数を示す計数値(トークンカウント) d、および隣接ノード

探索処理を実行した回数を示す計数値(隣接ノード探索処理カウント) e を展開する。なお、各領域の左方に配置した A, B, C, D および E はそれぞれの領域の番地を示す。

またトークンカウント d を格納する領域 Ad および隣接ノード探索処理カウント e を格納する領域 Ae を、それぞれ、第1の計数手段および第2の計数手段に用いる。

第6図は本発明方式において用いる通信データのフォーマットの一例を示し、ここで21は宛先アドレス、22は送信元アドレス、23は通信権委譲命令等の通信制御命令および各種データを占めるデータ領域である。

次に、第7図および第8図を参照して本発明方式による処理の一例を説明する。

第7図に示すように、ノード12に電源が投入されたとき、ステップ S21, S22, S23 および S24 にて、それぞれ隣接ノード認識フラグ a、定常運転モードフラグ c、トークンカウント d、および隣接ノード探索処理カウント e をリセットする。そ

して、マイクプロセッサ15はステップS25にて通常処理を行いつつ、ネットワーク伝送路11を介して通信権委譲命令を受信するのを待つ。通信権委譲命令のデータには宛先アドレスが付加されており、その宛先アドレスと自己ノードアドレススイッチ17で指定されたアドレスとが一致した場合に、そのノードにトークンが譲渡されたことになる。

このようにしてトークンを受信した場合の処理を第8図に示す。

トークンを受信したノードは、まずステップS31にて、自己の内部に送信要求があるかどうか調べ、その要求がある場合は、ステップS32にて所要の送信動作を実行する。送信動作が終了したとき、および送信要求がないときにはトークンを隣接ノードに譲り渡すために以下の処理を行う。

まず、ステップS33にて、隣接ノード認識フラグaを調べトークンを譲すべきノードアドレスが既に登録されているかどうか確認する。電源投入

直後等においては隣接ノード認識フラグaは“0”にリセットされているので、ステップS40に移行し、次の隣接ノード探索処理を行う。この処理は第3図に示した手順で行われる。次に、ステップS41にて、隣接ノード探索処理カウンタeを+1歩進める。この隣接ノード探索処理カウンタeを、後にノードが初期状態から定常運転に移行したか否かを判断する手段として用いる。

次に、ステップS42にて隣接ノード探索処理で判明した隣接ノードアドレスbを隣接ノードアドレス格納領域Abに格納し、ステップS43にて隣接ノード認識フラグaを“1”にセットする。そして、ステップS44にて、隣接ノードアドレスbを宛先アドレスとして、トークンを送出し、トークン委譲処理を終了する。

次に、隣接ノードを認識した後の通信権委譲命令について説明する。

ステップS33において、隣接ノード認識フラグaは“1”にセットされているので、ステップS34に進み、トークンカウンタdを+1歩進める。

この後に通常は通信効率を高めることを目的として、既に登録されている隣接ノードアドレスbの値を宛先アドレスにセットして(ステップS40)、トークンを送出する(ステップS44)が、新規にネットワークに参入してくるノードがある場合を考慮して、一定周期で隣接ノード探索処理(ステップS40)を行うようにする。ここで、この周期は次の2つのモードによって異っている。

その第1は非定常運転モードであり、これはノードに電源が投入されてから一定期間が経過する以前の状態を示し、ステップS35において定常運転モードフラグCが“0”にリセットされていると判定された場合に相当する。このモードでは、ステップS38にて、トークンカウンタdがネットワークにおいて予め設定された規定値C2に達したと判定された場合に隣接ノード探索処理を行うステップS40に移行する。

第2のモードは定常運転モードであり、ステップS41で歩進された隣接ノード探索処理カウンタeが、ネットワークにおいて予め設定された規定

値C1に達し、かつ、ステップS37にて定常運転モードフラグCが“1”にセットされた後の状態に相当する。このモードでは、ステップS45にて、トークンカウンタdがネットワークにおいて予め設定している規定値C3に達したと判定された場合に、隣接ノード探索処理を行うステップS40に移行する。

このように、例えば、規定値C2が規定値C3より小さく設定されていれば、ノードの電源投入から一定期間が経過するまでは隣接ノード探索処理の頻度を高くし、一定期間の経過後は隣接ノード探索処理の頻度を低くすることができる。

また、第8図において、第9図に示すように、ステップS37とS38との間に、隣接ノード探索処理カウンタeをリセットするステップS51を介挿し、さらに、ステップS35とS45との間に、カウンタeがネットワークにおいて予め設定した規定値C4に達したか否かを判定するステップS52およびステップS52において肯定判定されたときに定常運転モードフラグCをリセットするステッ

ブS53を追加すれば、定常運転モードに入ってから一定期間経過後、隣接ノード探索処理カウンタeが第4の規定値C4に達したときに、ステップS53にて定常運転モードフラグCはリセットされるので、再び隣接ノード探索処理の頻度を高めるようにすることもできる。

なお、規定値C1～C4は、ネットワーク全体を統轄できるモニタノードを備えたシステムにおいてはそのモニタノードにより予め各ノードに与えておくか、あるいはモニタノードを有さないシステムにおいては予め各ノードにて別個に設定しておくこともできる。これら規定値は、例えば、RAM16に格納しておくのが好適である。

#### (効果)

以上説明したように、本発明によれば、ノードの電源投入から一定期間が経過するまでの初期状態においては隣接ノード探索処理の頻度を高く設定し、一定期間の経過後の定常運転状態においては隣接ノード探索処理の頻度を低く設定するようにしたので、通信効率が高くなり、かつ、ネットワー

クにノードが新たに参入した場合においても、そのノードが短時間に通信権を獲得することができる網制御方式を実現できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はリング型ネットワークの構成の一例を示す系統構成図、第2図はバス型ネットワークの構成の一例を示すブロック図、第3図は隣接ノード探索処理の一例を示すフローチャート、第4図は本発明に係るノードの構成の一例を示すブロック図、第5図はメモリ内のエリア構成の一例を示す線図、第6図は本発明で用いられる通信データのフォーマットの構成例を説明する説明図、第7図および第8図は本発明の方式による通信権委譲処理の一例を示すフローチャート、第9図は本発明の方式による通信権委譲処理の他の例を示すフローチャートである。

- 1, 2, 11… ネットワーク伝送路、  
a(1), b(2), c(3), d(4) … 送受信ノード、  
12… 送受信ノード、

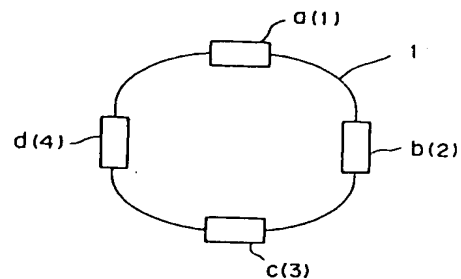
- 13… 事務機器、  
14… 送受信回路、  
15… マイクロプロセッサ、  
16… メモリ(RAM)、  
17… 自己ノードアドレススイッチ、  
18… インタフェース制御部、  
21… 宛先アドレス領域、  
22… 送信元アドレス領域、  
23… データ領域、  
A, B … E… 番地、  
Aa, Ab, … Ae … 領域、  
a … 隣接ノード認識フラグ、  
b … 隣接ノードアドレス、  
c … 定常運転モードフラグ、  
d … トークンカウンタ、  
e … 隣接ノード探索処理カウンタ。

特許出願人 キヤノン株式会社

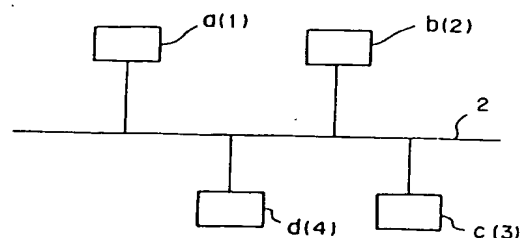
代理人 弁理士 谷 崎 一



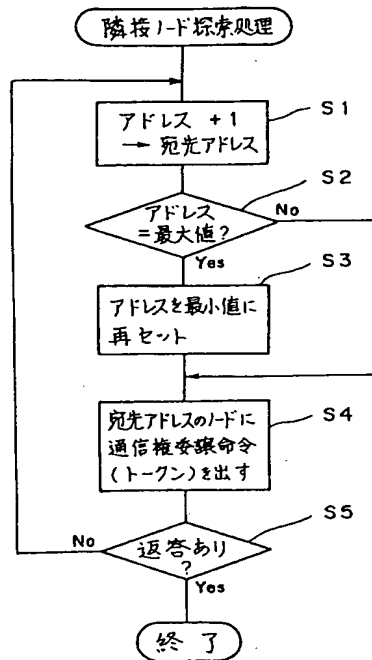
第 1 図



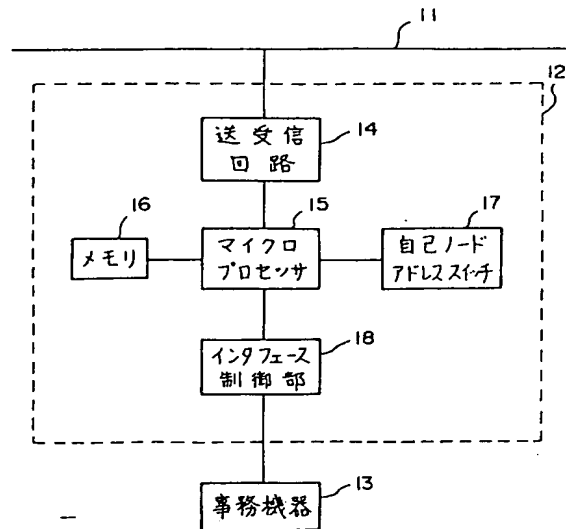
第 2 図



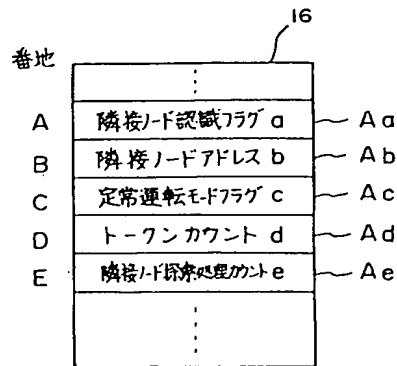
第 3 図



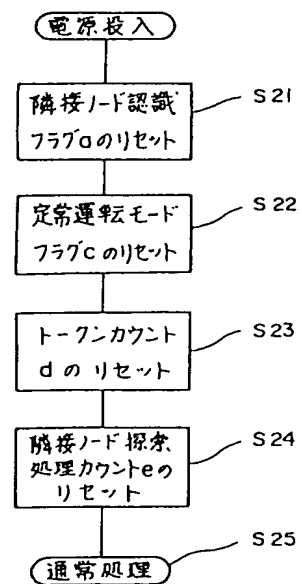
第 4 図



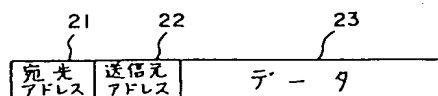
第 5 図



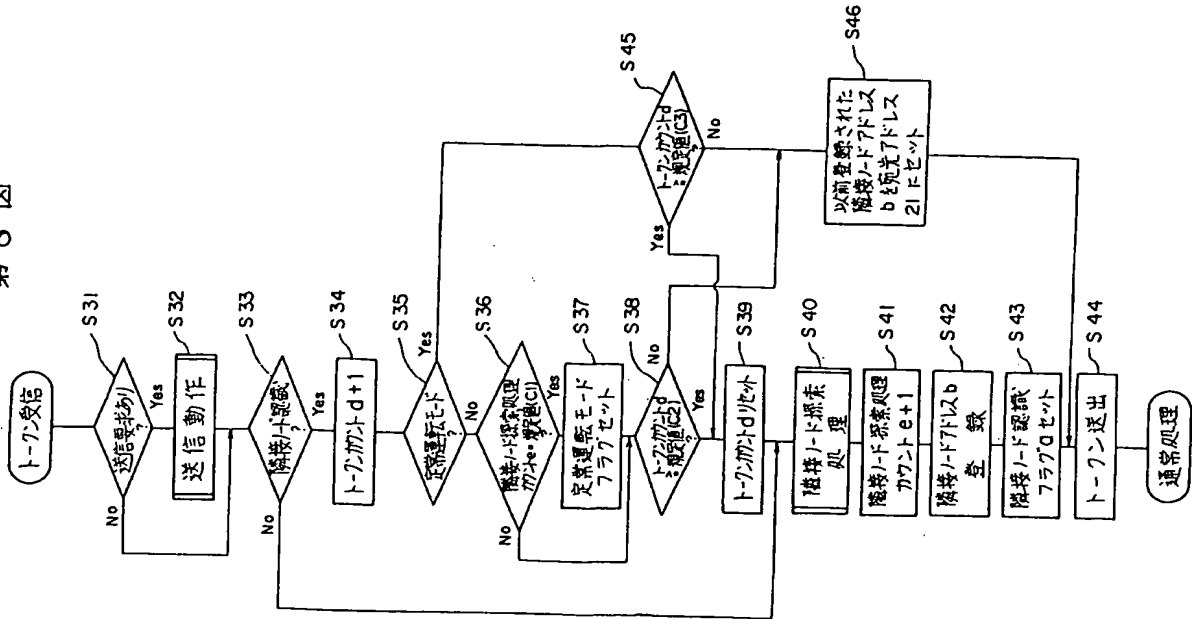
第 7 図



第 6 図



第 8 図



第 9 図

